

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-133817

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/19

(21)Application number : 2000-264732

(71)Applicant : AGILENT TECHNOLOG INC

(22)Date of filing : 01.09.2000

(72)Inventor : CHEN YONG

CORZINE SCOTT W

WANG SHIH-YUAN

(30)Priority

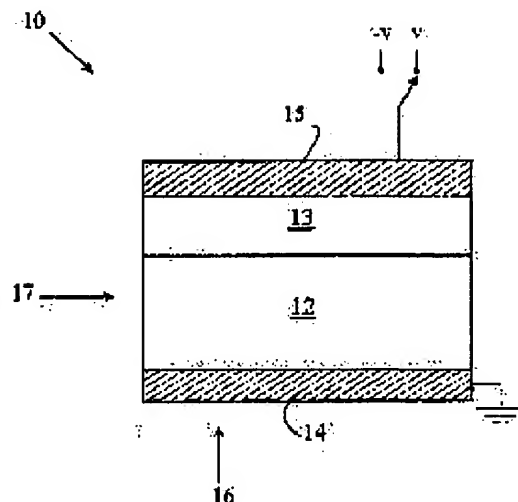
Priority number : 1999 389917 Priority date : 03.09.1999 Priority country : US

(54) OPTICAL ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an improved optical element whose refractive index is electrically adjustable.

SOLUTION: The optical element 10 comprises a metal hydride layer 12 kept in contact with a hydrogen supplying layer 13. Those layers are held between electrodes 14 and 15. When voltage is applied to the electrodes in a certain direction, hydrogen is transferred from the hydrogen supplying layer 13 to the metal hydride layer to raise the concentration of hydrogen in the metal hydride layer. When voltage is applied in the reverse direction, the hydrogen is removed from the metal hydride layer 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-133817

(P2001-133817A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int. Cl.⁷

G 0 2 F 1/19

識別記号

F I

G 0 2 F 1/19

データベース (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-264732 (P2000-264732)

(22) 出願日 平成12年9月1日 (2000.9.1)

(31) 優先権主張番号 389917

(32) 優先日 平成11年9月3日 (1999.9.3)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 399117121

アジレント・テクノロジーズ・インク

AGILENT TECHNOLOGIE

S. INC.

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル

ト ページ・ミル・ロード 395

(72) 発明者 ヨン・チェン

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロ・ア

ルト エマーソン ストリート3074

(74) 代理人 100105913

弁理士 加藤 公久

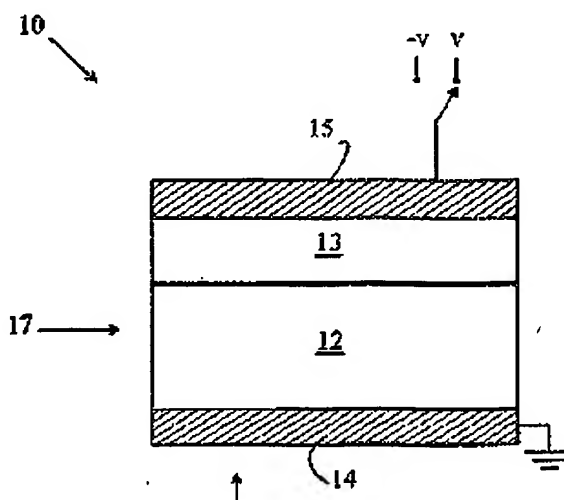
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学素子

(57) 【要約】

【課題】 その屈折率が電氣的に調節可能な改良型光学素子を提供する。

【解決手段】 光学素子 10 は、水素供給層 13 と接触している水素化金属の層 12 から構成される。これらの層は、電極 14 および 15 との間に挟まれている。これらの電極のある方向に電圧が印加されると、水素は水素供給層 13 から水素化金属層に移動し、それによって水素化金属中の水素の濃度を上昇させる。逆方向の電圧が印加されると、水素は水素化金属層 12 から除去される。



(2)

特開2001-133817

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】可変屈折率を有する光学素子であって、透明誘電材料の層であって、前記誘電材料中の水素の濃度によって決定される屈折率を有する層と、水素貯蔵媒体の層で、水素の供給または吸込みの役割を果たす材料を含み、前記貯蔵媒体は、前記透明誘電材料の層と前記貯蔵媒体とに印加される第1の電界にตอบสนองして、前記透明誘電材料の層から水素を受け取り、前記透明誘電材料の層と前記水素貯蔵媒体の層とに印加される第2の電界にตอบสนองして、前記透明誘電材料に水素を供給する層と、第1の電極および第2の電極であって、前記透明誘電材料の層および前記水素貯蔵材料の層は前記第1の電極と第2の電極との間に存在する第1の電極および第2の電極とを含む光学素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学装置に関するものであり、さらに詳細に記せば、電気的に制御可能である屈折率を有する光学装置に関する。

【0002】

【従来の技術】数多くの光学装置が、制御信号にตอบสนองしてその屈折率が変更される素子を使用している。例えば、全反射（TIR）スイッチング素子を基本とするスイッチング素子は、光学業界で周知である。全反射（TIR）素子は、スイッチング可能な境界を有する導波管を備えている。光は、ある角度でその境界を照射する。第1の状態において、その境界は、大きく異なる屈折率を有する2つの領域に分断する。この状態において、その光は、境界から反射され、それによって方向が変化する。第2の状態において、その境界によって分断された2つの領域は、同じ屈折率を有し、光は、その境界全体において直線であり続ける。方向の変化の大きさは、2つの領域の屈折率の差に依存する。方向を大きく変化させるためには、その境界の後方領域が、波導管のものと等しい屈折率と波導管のものと著しく異なる屈折率との間でスイッチング可能でなければならない。

【0003】光信号の分極に関係無く屈折率を大きく変化させる全反射（TIR）素子の先行技術は、その境界の後方の材料を機械的に変更することによって動作するため、スイッチング速度が比較的遅い。液晶を基本とする全反射（TIR）素子は、より高いスイッチング速度を有し、屈折率を比較的大きく変化させる。しかしながら、それらの装置は、光信号の分極化を必要とするた

ことによって、境界の後方の材料の屈折率を変更する。例えば、米国特許第5,078,478号には、波導管が誘電材料中に構成されている全反射（TIR）素子が記載されている。その波導管内の境界に沿った誘電材料の屈折率は、波導管の一部分に電界を印加することによって変更される。この種類の装置は、ナノ秒でスイッチングを行なうが、屈折率の変化は非常に少ない。そのため、光の方向は、数度ほどしか変更できない。この大きさの偏差は、クロスポイント（交差点）アレイなどの全反射（TIR）素子を基本とする装置の設計を複雑化するため、商業上存続できる、この技術に基づくクロスコネクタ（交差接続）は実用化されなかった。

【0005】スイッチング素子中でのそれらの使用に加えて、電気制御可能な屈折率を有する装置も、光遅延線と光の遷移時間に依存するその他の装置とを提供するために使用可能である。例えば、遅延線は、レーザの出力波長を調節する手段を提供するために、レーザ・キャビティに挿入可能である。調節可能な光学フィルターも、そのような装置から構成可能である。しかし、残念ながら、全反射（TIR）素子に関する上記の問題によって、その屈折率が電気的に制御可能である先行技術の光学素子を使用した適用の実現も妨げられてしまう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】広義において、本発明の目的は、その屈折率が電気的に調節可能な改良型光学素子を提供することである。

【0007】本発明のさらなる目標は、先行技術の装置よりも大きな領域において調節可能な屈折率を有し、それによって処理される光信号が分極化される必要がない光学素子を提供することである。

【0008】さらに、本発明の目的は、その屈折率が、波導管の一部分の機械的変更に基づく先行技術の装置よりも短時間で変更可能であり、誘電体等の材料から獲得可能なものよりも屈折率を大きく変化させる光学素子を提供することである。

【0009】本発明の以上の目的およびその他の目的は、本発明の以下の詳細な説明および添付図面から当業者には明らかとなるであろう。

【0010】

【問題を解決するための手段】本発明は、可変屈折率を有する光学素子を提供することである。この光学素子は、誘電材料中の水素の濃度によって決定される屈折率を有する透明誘電材料の層を利用している。水素に対する供給または吸込みの役割を果たす材料を含む水素貯蔵媒体の層は、透明誘電材料の層と印加される電界の

(3)

特開2001-133817

3

4

KOHである。透明誘電材料は、アルカリ、アルカリ土類、希土類金属、およびその合金の水素化物からなる層から選択された材料を含むことが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明は、アルカリ、アルカリ土類、希土類金属、およびその合金の水素化物に基づくものである。それらの金属は、水素ガスに露出されて水素化物を形成する。それらの水素化物は絶縁化合物で、その層が十分に薄ければ透明となる。ランタンおよびイットリウムの場合、それらの金属は、 MH_2 および MH_3 の2つの水素化状態で存在する。その2つの水素化状態は、水素含有量を変更することによって相互変換可能である。この二水素化状態は、部分充填伝導体を有するため、鏡の役割を果たす。三水素化状態は、透明絶縁体である。

【0012】水素化金属膜が、伝導状態から始まり、その膜によって化合した水素量を増加することによって絶縁体に変換される場合について考える。膜が十分な水素を吸収すると、金属から透明絶縁体に変換される。しかしながら、この遷移は、水素化金属の飽和濃度よりも低い水素濃度で行なわれる。金属から絶縁体への遷移濃度と飽和濃度との間において、絶縁体の屈折率が水素濃度とともに変化することが実験によって観察された。したがって、水素濃度が電気的に制御可能である場合、制御可能な屈折率を有する光学素子が得られる。この領域で得られる屈折率の変化は、GdMg合金を基本としたものなど、水素化金属の中には、水素飽和での屈折率の30%より大きくなることもある。

【0013】図1は、本発明による光学素子10の断面図である。光学素子10は、水素供給層13と接触している水素化金属の層12から構成される。それらの層は、電極14および15との間に挟まれている。それらの電極のある方向に電圧が印加されると、水素は水素供給層13から水素化金属層12に移動し、それによって水素化金属中の水素の濃度を上昇させる。逆方向の電圧が印加されると、水素は水素化金属層12から除去される。水素化金属の中には、水素化物中の水素濃度を一定レベルに維持するために、バイアス電位が必要なものもある。

【0014】層12を構成するために、数多くの水素化金属が使用可能である。例えば、ランタン、イットリウムの水素化物が使用可能である。水素を付加すると、 LaH_2 は LaH_3 に、 YH_2 は YH_3 に変化する。さらに、そのような化合物のMg合金も使用可能である。二水素化状態において、それらの化合物は金属のものとす

る。例えば、深さ100nmで密度が 10^{21} 水素イオン/cm³より高い状態まで水素イオンが注入されたGaAsは、電極の一方と水素貯蔵層との両方として使用可能である。

【0016】電極の一方または両方は、16で示すように、光が電極を通して水素化金属層12に入射する適用において、透明であることが可能である。好ましい透明電極材料は、インジウムスズ酸化物(ITO)である。

【0017】光学素子10によって「処理」される光信号は、16で示すように、電極のいずれか一方を通過して光学素子10に入射する。信号は、17で示すように、電極に対してある角度で、または平行に入射可能である。電極に平行に通過する光は、水素化金属層12中の水素濃度によって決定された量だけ遅延される。したがって、光学素子10は、層の調節のための可変遅延素子として使用可能である。

【0018】電極15が反射性のもので、水素供給層13が透明である場合、方向16で装置に入射する光は、水素化金属層12中の水素濃度に依存する量で決定される可変の移相で、電極15から再反射される。この可変の移相は、反射光と入射光線との間の干渉を計測することによって検出可能である。

【0019】本発明の本実施の形態は、光学的に読出可能な情報を格納する際に有効である。論理「1」は、一方の方向の電界で素子にパルスを加えることによって格納され、「0」は、他方の方向の電界で素子にパルスを加えることによって格納される。電極14の透明度は、電極14が本実施の形態において部分的に反射性となるように調節される。したがって、素子から返ってくる光は、電極15から反射した光と電極14から反射した光の和となる。本発明の好適実施形態において、光源はレーザーなどのコヒーレントな光源である。層12および層13の厚さは、他方の論理状態ではなく、一方の論理状態となるように、光が増加的または減少的に変化するように選択される。

【0020】本発明に対する様々な修正は、上記説明および添付図面から当業者には明らかとなるであろう。したがって、本発明は、記載の特許請求の範囲の範囲によってのみ限定されるものとする。

【0021】以上、本発明の実施例について詳述したが、以下、本発明の各実施態様の例を示す。

【0022】（実施態様1）可変屈折率を有する光学素子(10)であって、透明誘電材料(12)の層であって、電極材料(14)の一方と水素貯蔵層との両方として使用可能である。

(4)

特開2001-133817

5

5

り、前記透明誘電材料(12)の層と前記水素貯蔵媒体(13)の層とに印加される第2の電圧にตอบสนองして、前記透明誘電材料(12)に水素を供給する層と、第1の電極(14)および第2の電極(15)であって、前記透明誘電材料(12)の層および前記水素貯蔵媒体(13)の層は前記第1の電極と第2の電極との間に存在する第1の電極(14)および第2の電極(15)とを含む光学素子(10)。

【0023】(実施態様2) 前記水素貯蔵媒体(13)は、KOHまたはNaOHを含む実施態様1記載の光学素子(10)。

【0024】(実施態様3) 前記水素貯蔵媒体(13)は水素が充填された固体を含む実施態様1記載の光学素子(10)。

【0025】(実施態様4) 前記透明誘電材料(12)は、アルカリ、アルカリ土類、希土類金属、およびその合金の水素化物からなる層から選択された材料を含む実施態様1記載の光学素子(10)。

*【0026】

【発明の効果】 以上のように、本発明を用いると、その屈折率が電気的に調節可能な改良型光学素子を提供することができる。また、先行技術の装置よりも大きな領域において調節可能な屈折率を有し、それによって処理される光信号が分極化される必要がない光学素子を提供することができる。さらに、その屈折率が、波導管の一部分の機械的変更に基づく先行技術の装置よりも短時間で変更可能であり、強誘電体等の材料から獲得可能なものよりも屈折率を大きく変化させる光学素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による光学素子の断面図である。

【符号の説明】

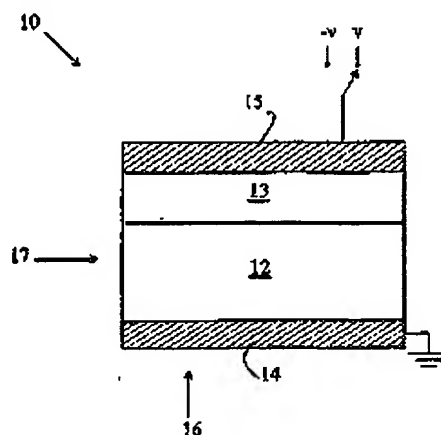
10：光学素子

12：透明誘電材料

13：水素貯蔵媒体

14、15：電極

【図1】



フロントページの続き

(71)出願人 399117121
395 Page Mill Road P
alo Alto, California
U. S. A.

(72)発明者 スコット・ダブリュ・コージン
アメリカ合衆国カリフォルニア州サニーベ
ール イグレット・ドライブ 1354

(72)発明者 シー・ヤン・ワン
アメリカ合衆国カリフォルニア州バロ・ア
ルト エンシナ グランデ 756

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the layer which has the refractive index which is the optical element which has an adjustable refractive index, is the layer of a transparence dielectric material, and is determined with the concentration of the hydrogen in said dielectric material, and the layer of a hydrogen storage medium The ingredient which plays supply of hydrogen or the role of absorption is included. Said storage medium The 1st electric field impressed to the layer and said storage medium of said transparence dielectric material are answered. The 2nd electric field to which hydrogen is impressed by the layer of reception and said transparence dielectric material and the layer of said hydrogen storage medium from the layer of said transparence dielectric material are answered. It is an optical element containing the 1st electrode and 2nd electrode with which it is the layer which supplies hydrogen to said transparence dielectric material, and the 1st electrode and 2nd electrode, and the layer of said transparence dielectric material and the layer of said hydrogen storage ingredient exist between said 1st electrode and 2nd electrode.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical equipment which has a controllable refractive index electrically, if it describes in a detail further about optical equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The component with which much optical equipments answer a control signal and the refractive index is changed is used. For example, the switching element based on a total reflection (TIR) switching element is common knowledge in the optical industry. The total reflection (TIR) component is equipped with the waveguide which has a switchable boundary. Light irradiates the boundary at a certain include angle. The boundary is divided into two fields which have a greatly different refractive index in the 1st condition. In this condition, that light is reflected from a boundary and a direction changes with them. In the 2nd condition, two fields separated by the boundary have the same refractive index, and light continues being a straight line on the whole boundary. It depends for the magnitude of change of a direction on the difference of the refractive index of two fields. in order to change a direction a lot -- the back field of the boundary -- a wave -- a refractive index equal to the thing of a conduit, and a wave -- the thing of a conduit must be switchable between remarkably different refractive indexes.

[0003] The advanced technology of the total reflection (TIR) component to which a refractive index is changed a lot with regards to polarization of a lightwave signal that there is nothing has a comparatively slow switching rate in order to operate by changing the ingredient behind the boundary mechanically. The total reflection (TIR) component based on liquid crystal has a higher switching rate, and changes a refractive index comparatively a lot. However, since those equipments need polarization of a lightwave signal, one half of brightness must be sacrificed for them, or they must operate one equipment at a time in the state of each polarization, and two equipments must be used for them.

[0004] The advanced technology of a total reflection (TIR) component with the high-speed switching time is also known. Such a component changes the refractive index of the ingredient behind bordering into the ingredient the refractive index of whose is the function of electric field by impressing electric field. U.S. Pat. No. 5,078,478 -- a wave -- the total reflection (TIR) component which the conduit consists of in the strong dielectric material is indicated. the wave -- a conduit -- the refractive index of a strong dielectric material along an inner boundary -- a wave -- it is changed by impressing electric field to some conduits. Although this kind of equipment switches by the nanosecond, there is very little change of a refractive index. Therefore, the direction of light can be changed only like abundance. In order that the deflection of this magnitude might complicate the design of the equipment based on total reflection (TIR) components, such as a cross point (crossover) array, cross connect (cross connection) based on this technique which can be continued on commerce was not put in practical use.

[0005] The equipment which has the refractive index in which electric control is possible in addition to those use in a switching element is also usable in order to offer the optical delay line and the other equipments depending on the transition time of light. For example, the delay line can be inserted in a laser mold cavity in order to offer a means to adjust the output wavelength of laser. The light filter which can be adjusted can also consist of such equipment. However, though regrettable, implementation of the application for which the refractive index used the optical element of the controllable advanced technology electrically will also be barred by the above-mentioned problem about a total reflection (TIR) component.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In a wide sense, the purpose of this invention is that the refractive index offers electrically the advanced optical element which can be adjusted.

[0007] The further target of this invention is offering the optical element by which the lightwave signal which has the refractive index which can be adjusted in a bigger field than the equipment of the advanced technology, and is processed by it does not need to be polarized.

[0008] furthermore, the purpose of this invention -- the refractive index -- a wave -- it is being able to change in a short time rather than the equipment of the advanced technology based on mechanical modification of some conduits, and offering the optical element to which a refractive index's is changed a lot rather than what can be gained from ingredients, such as a ferroelectric.

[0009] The above purpose of this invention and the other purposes will become clear to this contractor from the following detailed explanation and the accompanying drawing of this invention.

[0010]

[Means for Solving the Problem] This invention is offering the optical element which has an adjustable refractive index. The layer of the transparence dielectric material which has the refractive index determined with the concentration of the hydrogen in a dielectric material is used for this optical element. The layer of the hydrogen storage medium containing the ingredient which plays the role of the supply to hydrogen or absorption adjoins a transparence dielectric layer, and is arranged. This storage medium answers the 1st electric field impressed to a clear layer and a storage reservoir, receives hydrogen from a clear layer, answers the 2nd electric field impressed to a clear layer and a storage reservoir, and supplies hydrogen to a clear layer. This electric field are generated by the 1st and 2nd electrodes which sandwich a dielectric layer and a storage reservoir. A desirable storage ingredient is KOH. As for a transparence dielectric material, it is desirable that the ingredient chosen from alkali, the alkaline earth, the rare earth metal, and the group that consists of a hydride of the alloy is included.

[0011]

[Embodiment of the Invention] This invention is based on the hydride of alkali, an alkaline earth, a rare earth metal, and its alloy. It is exposed to hydrogen gas and those metals form a hydride. Those hydrides are insulating compounds, and if the layer is fully thin, they will serve as transparence. In the case of a lanthanum and an yttrium, those metals exist in the state of two hydrogenation, MH_2 and MH_3 . An interconversion is possible for the two hydrogenation conditions by changing a hydrogen content. Since this 2 hydrogenation condition has a partial packing conductor, it plays the role of a mirror. A 3 hydrogenation condition is a transparence insulator.

[0012] A hydrogenation metal membrane begins from a conduction condition, and considers the case where it is changed into an insulator, by increasing the amount of hydrogen combined with the film. If the film absorbs sufficient hydrogen, it will be changed into a transparence insulator from a metal. However, this transition is performed by hydrogen concentration lower than the saturated concentration of a hydrogenation metal. It was observed by experiment that the refractive index of an insulator changes from a metal with hydrogen concentration between the transition concentration to an insulator and saturated concentration. Therefore, when hydrogen concentration is electrically controllable, the optical element which has a controllable refractive index is obtained. Change of the refractive index obtained in this field may become larger [the refractive index in hydrogen saturation] than 30% into hydrogenation metals, such as a thing based on a GdMg alloy.

[0013] Drawing 1 is the sectional view of the optical element 10 by this invention. An optical element 10 consists of layers 12 of the hydrogenation metal in contact with the hydrogen supply layer 13. Those layers are pinched among electrodes 14 and 15. If an electrical potential difference is impressed in the direction with those electrodes, hydrogen will move to a hydrogenation metal layer from the hydrogen supply layer 13, and will raise the concentration of the hydrogen in a hydrogenation metal by it. Impression of the electrical potential difference of hard flow removes hydrogen from the hydrogenation metal layer 12. There are some hydrogenation metals which have required bias potential, in order to maintain the hydrogen concentration in a hydride on fixed level.

[0014] Since a layer 12 is constituted, many hydrogenation metals are usable. For example, the hydride of a lanthanum and an yttrium is usable. If hydrogen is added, LaH_2 will change to LaH_3 and YH_2 will change to YH_3 . Furthermore, Mg alloy of such a compound is also usable. In a 2 hydrogenation condition, those compounds are metallic things. A 3 hydrogenation condition is insulation or semi-conductor nature.

[0015] Various hydrogen sources of supply are usable. For example, 5M NaOH or a KOH solvent is usable at a liquid or gel. Furthermore, hydrogen restoration solid-state sources of supply, such as a conductor with which the hydrogen

ion was poured in, or a semi-conductor, are usable in order to move hydrogen between a metal/hydride. For example, GaAs into which the hydrogen ion was poured in a depth of 100nm to the condition that a consistency is higher than 1015 hydrogen ions / cm² is usable as both one side of an electrode, and a hydrogen storage reservoir.

[0016] As shown in 16, in the application in which light carries out incidence to the hydrogenation metal layer 12 through an electrode, a transparent thing is possible for both both [one side or]. A desirable transparent electrode ingredient is an indium stannic-acid ghost (ITO).

[0017] By the optical element 10, as shown in 16, the lightwave signal "processed" passes either of the electrodes, and it carries out incidence to an optical element 10. As shown in 17, a signal is a certain include angle to an electrode, or incidence is possible for it in parallel. Only the amount as which the light which passes in parallel with an electrode was determined with the hydrogen concentration in the hydrogenation metal layer 12 is delayed. Therefore, the optical element 10 is usable as a variable delay element for accommodation of a layer.

[0018] The light in which is a reflexible thing, and an electrode 15 carries out incidence to equipment in a direction 16 when the hydrogen supply layer 13 is transparent is the adjustable phase shift determined in the amount depending on the hydrogen concentration in the hydrogenation metal layer 12, and is re-reflected from an electrode 15. This adjustable phase shift is detectable by measuring interference between the reflected light and an incident ray.

[0019] In case the gestalt of this operation of this invention stores optically the information which can be read, it is effective. Logic "1" is stored by adding a pulse to a component by the electric field of one direction, and "0" is stored by adding a pulse to a component by the electric field of the direction of another side. The transparency of an electrode 14 is adjusted so that an electrode 14 may serve as reflexivity partially in the gestalt of this operation. Therefore, the light which comes on the contrary from a component serves as the sum of the light reflected from the electrode 15, and the light reflected from the electrode 14. In the suitable operation gestalt of this invention, the light sources are the coherent light sources, such as laser. The thickness of a layer 12 and a layer 13 is chosen so that it may be in one logic state instead of the logic state of another side, and light may change augmentative or in reduction.

[0020] Various corrections to this invention will become clear to this contractor from the above-mentioned explanation and an accompanying drawing. Therefore, this invention shall be limited by only the range of the claim of a publication.

[0021] As mentioned above, although the example of this invention was explained in full detail, the example of each embodiment of this invention is shown hereafter.

[0022] (Embodiment 1) In the layer which has the refractive index which is the optical element (10) which has an adjustable refractive index, is the layer of a transparence dielectric material (12), and is determined with the concentration of the hydrogen in said dielectric material (12), and the layer of a hydrogen storage medium (13) The ingredient which plays supply of hydrogen or the role of absorption is included. Said storage medium The 1st electric field impressed to the layer and said storage medium (13) of said transparence dielectric material (12) are answered. The 2nd electric field to which hydrogen is impressed by the layer of reception and said transparence dielectric material (12) and the layer of said hydrogen storage medium (13) from the layer of said transparence dielectric material (12) are answered. They are the layer which supplies hydrogen to said transparence dielectric material (12), and the 1st electrode (14) and 2nd electrode (15). The layer of said transparence dielectric material (12) and the layer of said hydrogen storage ingredient (13) are an optical element containing the 1st electrode (14) and 2nd electrode (15) which exist between said 1st electrode and 2nd electrode (10).

[0023] (Embodiment 2) Said hydrogen storage medium (13) is the optical element of the embodiment 1 publication containing KOH or NaOH (10).

[0024] (Embodiment 3) Said hydrogen storage medium (13) is the optical element of the embodiment 1 publication containing the solid-state with which it filled up with hydrogen (10).

[0025] (Embodiment 4) Said transparence dielectric material (12) is the optical element of the embodiment 1 publication containing the ingredient chosen from alkali, the alkaline earth, the rare earth metal, and the group that consists of a hydride of the alloy (10).

[0026]

[Effect of the Invention] As mentioned above, if this invention is used, the refractive index can offer electrically the advanced optical element which can be adjusted. Moreover, in a bigger field than the equipment of the advanced technology, it has the refractive index which can be adjusted, and can ** by offering the optical element by which the lightwave signal processed by it does not need to be polarized. furthermore, the refractive index -- a wave -- it can

change in a short time rather than the equipment of the advanced technology based on mechanical modification of some conduits, and the optical element to which a refractive index is changed a lot can be offered rather than what can be gained from ingredients, such as a ferroelectric.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the optical element by this invention.

[Description of Notations]

10: Optical element

12: Transparence dielectric material

13: Hydrogen storage medium

14 15: Electrode

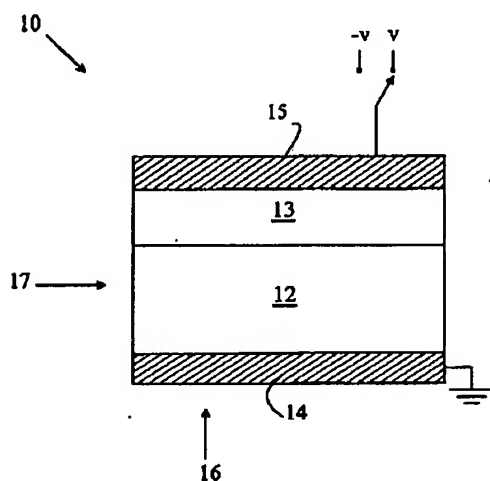
[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.